

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

30.08.00

## 日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 20 OCT 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 8月31日

8/3

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第245263号

出願人  
Applicant(s):

シャープ株式会社

JP00/05861

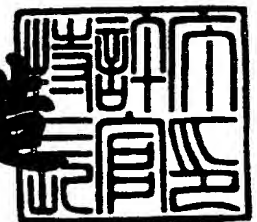
E K U

PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年10月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3080794

【書類名】 特許願

【整理番号】 99J01674

【提出日】 平成11年 8月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/015

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 西橋 香奈子

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 守屋 政明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 紫村 智哉

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100108338

【弁理士】

【氏名又は名称】 七條 耕司

【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100111914

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤原 英夫

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像の補間システムおよび画像の補間方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を形成する各ライン間の画像の補間システムにおいて、  
入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを作成する  
仮想補間データ生成手段と、

前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の画素を補間する  
補間手段と、

を有することを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 2】 画像を形成する各ライン間の画像の補間システムにおいて、  
入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを生成する  
仮想補間データ生成手段と、

前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン上に補間元画素を  
生成し、上下入力画像ライン上の前記生成された補間元画素間の相互演算によっ  
て、前記上下入力画像ライン間の画素を補間する補間手段と、

を有することを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 3】 画像を形成する各ライン間の画像の補間システムにおいて、  
入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを生成する  
仮想補間データ生成手段と、

前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の補間区間およ  
びまたは補間方向を決定する補間区間決定手段と、

前記生成された仮想補間データおよび前記補間区間決定手段によって決定され  
た補間区間決定データに基づいて、入力画像ライン上に補間元画素を生成し、前  
記生成された補間元画素に基づいて入力画像ライン間を補間する補間手段と、

を有することを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 4】 請求項 3 において、

前記補間区間決定手段は、パターン検索範囲を設定する検索条件設定手段と、  
一致パターン条件を設定する一致パターン条件設定手段と、前記検索条件設定手  
段および前記一致パターン条件設定手段に設定される条件に基づいて一致パター

ンを検索する第 1 の一致パターン検索手段と、

から構成されることを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 5】 請求項 3 において、

前記補間区間決定手段は、

パターン検索範囲を設定する検索条件設定手段と、

一致パターン条件を設定する一致パターン条件設定手段と、

前記検索条件設定手段および前記一致パターン条件設定手段に設定される条件に基づいて、一致パターンを検索する第 1 の一致パターン検索手段と、

前記検索された一致パターンのベクトル方向を抽出する方向ベクトル抽出手段と、

前記検索条件設定手段および前記一致パターン条件設定手段に設定される条件に基づいて、抽出されたベクトル方向における一致パターンを検索する第 2 の一致パターン検索手段と、

から構成されることを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 つの請求項において、

前記仮想補間データ生成手段によって生成される仮想補間データは、全ラインの入力画像について生成されることを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 7】 請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 つの請求項において、

前記仮想補間データ生成手段によって生成される仮想補間データは、画素列を単位とするデータで構成されることを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 つの請求項において、

前記仮想補間データ生成手段は、

入力映像ラインの隣接ライン間の画素差分を演算する画素間演算手段と、前記演算された画素差分毎のデータを複数のランクの画素に分類する正規化手段と、

前記正規化された同一ランクの連続する画素列をパターンとして抽出するパターン抽出手段と、

から構成されることを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 9】 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 つの請求項において、

前記仮想補間データ生成手段は、

入力映像ラインの隣接ライン間の画素差分を演算する画素間演算手段と、  
前記演算された画素差分毎のデータを複数のランクの画素に分類する正規化手段と、

前記正規化された同一ランクの連続する画素列をパターンとして抽出するパターン抽出手段と、

同一補間ライン上で抽出された前記パターンを所定の閾値で判定して編集するコアリング手段と、

から構成されることを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 1 0】 請求項 9 において、

前記コアリング手段は、

パターン内の画素単位の画素差分を演算して平均値を演算するパターン内画素演算手段と、

前記平均値を所定の閾値で判定して編集するパターン編集手段と、

から構成されることを特徴とする画像の補間システム。

【請求項 1 1】 画像を形成する各ライン間の画像の補間方法において、

入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを作成するステップと、

前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の画素を補間するステップと、

からなることを特徴とする画像の補間方法。

【請求項 1 2】 画像を形成する各ライン間の画像の補間方法において、

入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを生成するステップと、

前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン上に補間元画素を生成し、上下入力画像ライン上の前記生成された補間元画素間の相互演算によって、前記上下入力画像ライン間の画素を補間するステップと、

からなることを特徴とする画像の補間方法。

【請求項 1 3】 画像を形成する各ライン間の画像の補間方法において、

入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを生成する



ステップと、

前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の補間区間およびまたは補間方向を決定するステップと、

前記生成された仮想補間データおよび前記決定された補間区間決定データに基づいて、入力画像ライン上に補間元画素を生成し、前記生成された補間元画素に基づいて入力画像ライン間に画像を補間するステップと、

を有することを特徴とする画像の補間方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、画像の補間システムおよび画像の補間方法に係わり、特に、走査線数が異なるテレビジョン方式のアップコンバートや、インターレース走査映像信号から順次走査映像信号に変換するにあたり、フィールド画像からフレーム画像を生成する際等の、ライン補間による画像の補間システムおよび画像の補間方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、走査線数が異なるテレビジョン方式のアップコンバートや、画像の高細精化のために、インターレース映像からプログレッシブ映像を生成する走査線補間方法として、静止画に対してはフレーム内補間が行われるが、動画においてはフレーム相関が崩れるためフレーム内補間では動きのある縦線がギザギザに誤変換される等の不具合が発生するため、動画に対してはフィールド内補間が行われる。

##### 【0003】

フィールド内補間の方法としては、簡便な方法として、補間すべきラインとして前ラインをそのまま用いるライン補間方法や、上下のラインの平均値を用いるライン補間方法がある。前者の補間方法では、斜線等のような垂直方向に相関の無い画像では画像の輪郭線にギザギザが生じ、また、後者の補間方法では画像にボケが生じるといった画像の劣化を伴っていた。

## 【0004】

これらの欠点を解消する手法として、特開昭63-187785号公報に記載の補間方法では、補間すべきラインの各画素を、その画素の周辺において最も相関の強い方向の画素情報を用いて補間するものであり、まず補間画素から放射状に延びるどの方向の画素信号が最も相関が強いかを求めるために、垂直方向、右斜め方向、左斜め方向の隣接画素の差分絶対値を求め、差分絶対値が最小となる方向が最も相関が強い方向であると判断して、その方向にある各画素の平均値を求め、それを補間画素の値とする方法である。

## 【0005】

しかしながら、この方法では、補間すべきラインの各画素について、即ち、1画素毎について少なくとも上記のような3方向の差分絶対値を算出し、さらに、それらの差分絶対値の最小を判断して補間画素の値を求めるという処理を必要とするので、補間処理速度が遅く、また画像中のエッジ部分以外の領域（画素値が変化しない領域）のように、いずれの方向においても相関の強さに差がない場合でも、上記の一連の処理を行うので無駄な処理時間が費やされており、補間の処理速度が遅く、相関を求める画素の範囲を拡大することも困難であった。

## 【0006】

そのため、傾斜角度の小さな斜線のようにかなり離れたところで相関をもつ画像の補間を行う場合には、それらの相関の強い画素を使った補間ができないために、補間精度が悪くなり、依然として斜線部のエッジにガタツキが生じることにもなっていた。

## 【0007】

特開平5-30487号公報には、上記公報の欠点を改善するために、補間の処理速度を向上させるとともに、処理速度の向上に伴って相関を求める範囲を拡大し補間の精度を向上させる方法が開示されている。

## 【0008】

以下に、この公報に開示されている画像の補間方法について図14乃至図17と共に説明する。

## 【0009】

先ず、この補間方法は、図14に示すように、2次元画像の隣接する $n$ ラインと $n+1$ ラインの各画素を比較して、それぞれのライン上の2次元画像のエッジ箇所 $a$ 、 $b$ を検出する。補間すべき補間ラインでは、前記エッジが検出された $a$ 、 $b$ 間以外では隣接するいずれかのラインの画素を用いて補間することとし、補間ラインのエッジ部を求める。

## 【0010】

次いで、図15に示すように、エッジ箇所 $a$ 、 $b$ では隣接するいずれか一方のライン( $n$ ライン)上の注目画素(ここでは $A$ とする)を中心とした「画素数」と「補間位置からのシフト量」からなる近傍画素列(3, 0)として設定し、これと相関のある対象画素列(3, 1)を隣接する他方のライン( $n+1$ ライン)の中から選出する。

## 【0011】

ここで、近傍画素列と対象画素列との相関を取るための一般式としては、近傍画素列 =  $(2m+1, 0)$ 、対象画素列 =  $(2m+1, \pm Y)$ を用い、 $m=Y=1, 2, 3, 4, 5$ ぐらいまでを順に可変して行く。

## 【0012】

次に、図16に示すように、近傍画素列(3, 0)と対象画素列(3, 1)との間で、図中矢印のような画素対で演算を行い、画素レベルの差が所定の基準値内かどうかで相関の判定を行う。同図に示す場合は、中央画素対に相関がないため、次に $m=Y=2$ とし、それぞれ近傍画素列を(5, 0)、対象画素列を(5, 2)とし図中矢印のような画素対で演算を行う。図中矢印のような画素対での演算で相関有りと判断されると、その時の補間位置からのシフト量が2画素となり、即ち、図17に示すように、 $a$ 部と $b$ 部が2画素ズレているとして、求めた画素数の半数だけ、前記選出した画素列または近傍画素列を位置ズレ方向とは逆の方向にシフトした画素列、即ち、 $A$ から右へ1画素シフトした $c$ 点を中心とする画素列を用いて補間する方法である。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平 5 - 3 0 4 8 7 号公報に示される補間方法は、一般的に行われている画素単位による補間方法に比べ画素列による補間を取り入れ、処理速度を向上させる発明であるが、画素列のエッジ部分を決定するために、エッジ部付近において、少なくとも 3 画素から 1 1 画素程度まで画素シフトを行いながらライン間演算を行うものであり、演算時間がかかる点では未だ問題の残る方法である。さらに、この補間方法は、画像の輪郭を滑らかにする方法であり、水平に近い細線画像のように、ライン間で画像が途切れた場合の修復が出来ないという問題も有している。

【0014】

本発明の目的は、上記の従来技術の問題点に鑑みて、細線映像や映像エッジ部等を含む種々の映像に対して、速度処理を大幅削減し、リアルタイムの補間処理を可能にした画像補間システムおよび画像補間方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記の課題を解決するために、次のような手段を採用した。

【0016】

第 1 の手段は、画像を形成する各ライン間の画像の補間システムにおいて、入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを作成する仮想補間データ生成手段と、前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の画素を補間する補間手段と、を有することを特徴とする。

【0017】

第 2 の手段は、画像を形成する各ライン間の画像の補間システムにおいて、入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを生成する仮想補間データ生成手段と、前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン上に補間元画素を生成し、上下入力画像ライン上の前記生成された補間元画素間の相互演算によって、前記上下入力画像ライン間の画素を補間する補間手段と、を有することを特徴とする。

## 【0018】

第3の手段は、画像を形成する各ライン間の画像の補間システムにおいて、入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを生成する仮想補間データ生成手段と、前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の補間区間およびまたは補間方向を決定する補間区間決定手段と、前記生成された仮想補間データおよび前記補間区間決定手段によって決定された補間区間決定データに基づいて、入力画像ライン上に補間元画素を生成し、前記生成された補間元画素に基づいて入力画像ライン間を補間する補間手段と、を有することを特徴とする。

## 【0019】

第4の手段は、第3の手段において、前記補間区間決定手段は、パターン検索範囲を設定する検索条件設定手段と、一致パターン条件を設定する一致パターン条件設定手段と、前記検索条件設定手段および前記一致パターン条件設定手段に設定される条件に基づいて一致パターンを検索する第1の一致パターン検索手段と、から構成されることを特徴とする。

## 【0020】

第5の手段は、第3の手段において、前記補間区間決定手段は、パターン検索範囲を設定する検索条件設定手段と、一致パターン条件を設定する一致パターン条件設定手段と、前記検索条件設定手段および前記一致パターン条件設定手段に設定される条件に基づいて、一致パターンを検索する第1の一致パターン検索手段と、前記検索された一致パターンのベクトル方向を抽出する方向ベクトル抽出手段と、前記検索条件設定手段および前記一致パターン条件設定手段に設定される条件に基づいて、抽出されたベクトル方向における一致パターンを検索する第2の一致パターン検索手段と、から構成されることを特徴とする。

## 【0021】

第6の手段は、第1の手段ないし第5の手段のいずれか1つの手段において、前記仮想補間データ生成手段によって生成される仮想補間データは、全ラインの入力画像について生成されることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

第 7 の手段は、第 1 の手段ないし第 6 の手段のいずれか 1 つの手段において、前記仮想補間データ生成手段によって生成される仮想補間データは、画素列を単位とするデータで構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

第 8 の手段は、第 1 の手段ないし第 7 の手段のいずれか 1 つの手段において、前記仮想補間データ生成手段は、入力映像ラインの隣接ライン間の画素差分を演算する画素間演算手段と、前記演算された画素差分毎のデータを複数のランクの画素に分類する正規化手段と、前記正規化された同一ランクの連続する画素列をパターンとして抽出するパターン抽出手段とから構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

第 9 の手段は、第 1 の手段ないし第 7 の手段のいずれか 1 つの手段において、前記仮想補間データ生成手段は、入力映像ラインの隣接ライン間の画素差分を演算する画素間演算手段と、前記演算された画素差分毎のデータを複数のランクの画素に分類する正規化手段と、前記正規化された同一ランクの連続する画素列をパターンとして抽出するパターン抽出手段と、同一補間ライン上で抽出された前記パターンを所定の閾値で判定して編集するコアリング手段と、から構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

第 1 0 の手段は、第 9 の手段において、前記コアリング手段は、パターン内の画素単位の画素差分を演算して平均値を演算するパターン内画素演算手段と、前記平均値を所定の閾値で判定して編集するパターン編集手段と、から構成されることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

第 1 1 の手段は、画像を形成する各ライン間の画像の補間方法において、入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを作成するステップと、前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の画素を補間するステップと、からなることを特徴とする。

## 【0027】

第12の手段は、画像を形成する各ライン間の画像の補間方法において、入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを生成するステップと、前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン上に補間元画素を生成し、上下入力画像ライン上の前記生成された補間元画素間の相互演算によって、前記上下入力画像ライン間の画素を補間するステップと、からなることを特徴とする。

## 【0028】

第13の手段は、画像を形成する各ライン間の画像の補間方法において、入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを生成するステップと、前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の補間区間およびまたは補間方向を決定するステップと、前記生成された仮想補間データおよび前記決定された補間区間決定データに基づいて、入力画像ライン上に補間元画素を生成し、前記生成された補間元画素に基づいて入力画像ライン間に画像を補間するステップと、を有することを特徴とする。

## 【0029】

## 【発明の実施形態】

本発明の第1の実施形態を図1乃至図8と共に説明する。

## 【0030】

図1は、本実施形態に係る画像の補間システムの構成を示すブロック図である。

## 【0031】

同図において、100は入力映像を入力して仮想補間ラインパターンを生成する仮想補間ラインパターン生成部、120は生成された仮想ラインパターンを格納する仮想補間データベース、130は補間区間および補間方向の決定する補間区間決定部、140は演算された各種のデータに基づいて補間を実行する補間実行部である。

## 【0032】

仮想補間ラインパターン生成部100は、画素間輝度差分演算部101、正規

化処理部 102、パターン抽出部 103、コアリング処理部 110、パターン内輝度差分演算部 111、パターン編集判定部 112、パターン編集実行部 113 から構成される。

【0033】

補間区間決定処理部 130 は、第 1 の一致パターン検索部 131、一致パターン条件設定部 132、検索条件設定部 133、一致パターン特定部 134、方向ベクトル抽出部 135、第 2 の一致パターン検索部 136 から構成される。

【0034】

また、補間実行部 140 は、一致画素列検索部 141、検索条件設定部 142、補間元画素列設定部 142、補間元画素列設定部 143、一致画素列演算部 144、補正手段 145 から構成される。

【0035】

図 2 は、入力映像の一例としての白い背景に黒い細線映像のフレーム映像が映し出されたモニタ画面を示す図である。

【0036】

同図において、1 はモニター画面、2 は斜めの細線映像であり、3 は本実施形態の画像の補間対象としている図 3 に示す入力画像の拡大ポイントを示す。

【0037】

図 3 は、図 2 に示す拡大ポイントの入力映像ラインと補間ラインを示す図である。

【0038】

同図において、A, C, E, G, I は入力映像ラインであり、B, D, F, H は補間ラインを表す。21 (A33~A35), 22 (C27~C31), 23 (E21~E25), 24 (G15~G19), 25 (i21~i31) は斜めの細線映像 2 が黒パターン部として示された部分であり、他は白パターン部を表している。

【0039】

同図に示すように、フィールド映像を取り出した場合、映像のエッジ部分や細線映像の傾きが水平に近づくにしたがい映像の途切れが大きくなり、補間により



フレーム映像を生成する場合でも、適切な補間方法を行わないと映像が切れたり、輪郭に段差が残ることになる。

#### 【0040】

次に、本実施形態に係る画像の補間システムの動作を図1乃至図8を用いて説明する。

#### 【0041】

はじめに、仮想補間ラインパターン生成部100における仮想補間ラインパターンの生成について説明する。

#### 【0042】

仮想補間ラインパターン生成部100の画素間輝度差分演算部101に入力された入力映像は、例えば、輝度差分値を±127とし、図3において、AラインとCライン、CラインとEライン、EラインとGライン、GラインとIラインとのそれぞれの入力映像の上下2ライン間で対向画素間の輝度差分値を演算し、補間ライン画素データを得る。次いで、正規化処理部102では、設定されている閾値を基に、正規化処理が行われ、各補間ライン画素データを+、-、0の3種類に分類する。パターン抽出部103では、この内、+または-の同じ種類が連続している区間をパターンとして抽出する。

#### 【0043】

さらに、抽出されたパターンは、コアリング処理部110のパターン内輝度差分演算部111においてパターン内の輝度差分値の平均値が演算される。次いで、パターン編集判定部112では、設定されている閾値や最小ドット数や最大ドット数等のパターン編集基準値と先の平均値とを比較して、例えば、平均値が閾値に達しないような所は、目立たない個所や判断し難い個所としてパターンとしてはみなさず、パターン編集実行部113で削除される。

なお、パターン編集判定部112では、近接するパターン間での符号比較により、パターンの延長や接続等の編集判定を行うこともある。

#### 【0044】

図4は、仮想補間ラインパターン生成部100において、上記の処理を経て得られた仮想補間ラインパターンを示す図である。

## 【0045】

同図において、41～44は－に分類された仮想補間ラインパターン、51～54は＋に分類された仮想補間ラインパターン、その他は0に分類された仮想補間ラインパターンである。

## 【0046】

仮想補間ラインパターン生成部100では、さらに図4に示すように補間ライン毎に切り分けが終わった仮想補間ラインパターンについて、再度取り直された輝度差分値の平均、各パターン毎に開始位置、長さ、符（＋、－）、輝度差分値平均値等のデータとして作成して、仮想補間データデース120へ送る。仮想補間データベース120では、処理の結果得られたデータが仮想補間パターンデータとして格納される。格納されるデータの量は、フィールド内全部の場合もあるが、補間区間決定処理部130や補間実行部140で必要とする複数ライン分だけ格納する場合もある。

次に、補間区間決定処理部130における補間区間および補間方向の決定処理について説明する。

## 【0047】

図5は第1の一致パターン検索部131における一致パターン検索時の様子を説明する図である。

## 【0048】

仮想補間データデース120から仮想補間データが補間区間決定処理部130の第1の一致パターン検索部131に入力されると、第1の一致パターン検索部131では、各仮想補間ラインパターン41～44、51～54のそれぞれについて一致パターンを検索する。例えば、仮想補間ラインD-21、22、23、24の区間にある仮想補間ラインパターン42に対する一致パターンの検索について述べると、この仮想補間ラインパターン42について、検索条件設定部133に設定されている検索範囲や一致パターン条件設定部132に設定されている符号、区間長、輝度差分平均値等の一致判定条件に基づいて、Fライン上で、仮想補間ラインパターン42と合致する仮想補間ラインパターンを、図5の矢印で示すように、下および下の左右の仮想補間ラインパターンから探し出す。

## 【0049】

次に、一致パターン特定部134では、上記の検索の結果、検索範囲内に存在し、+、-の符号が一致しており、かつ区間長や輝度差分の平均値がほぼ一致した場合は、その仮想補間ラインパターンを仮想補間ラインパターン42の一致パターンとして抽出する。さらに、仮想補間ラインパターン42の中心を軸として、抽出された一致パターンの中心が仮想補間ラインパターン42の中心軸に一番近いものを軸の左右からそれぞれ1つつ探し出す。その結果、図5に示すように、仮想補間ラインF-15、16、17、18の区間にある仮想補間ラインパターン43が一方向のみに存在する一致パターンとして特定される。

## 【0050】

さらに、実際の映像においては複数方向に一致パターンが存在する場合や、途切れの有る細線やエッジ部等が存在する場合は有り、一致パターンの誤抽出を防止するために、ベクトル検索を行う。

## 【0051】

方向ベクトル抽出部135では、一致パターンとして抽出された候補パターンに対して、元パターンからのベクトルを抽出する。ここでは、元パターンである仮想補間ラインパターン42から一致パターンとして抽出された候補パターン43のベクトルを抽出する。次いで、第2の一致パターン検索部136において、検索条件設定部133と一致パターン条件設定部132に設定されている条件に基づいて、そのベクトル方向における一致判定条件を満たす近似パターンを検索する。このように、方向ベクトル抽出部135および第2の一致パターン検索部136におけるベクトル検索に基づいて、ベクトル方向に近似パターンが存在する場合は補間すべき区間と決定し、近似パターンが多く存在する方向の候補パターンを一致パターンとして選択する。なお、ベクトル方向に近似パターンが無い場合はその区間の補間を行わない。これによつては細線やエッジ部の方向や一致パターンの誤抽出を防止する。

## 【0052】

図6は、方向ベクトル抽出部135および第2の一致パターン検索部136におけるベクトル検索時の様子を説明する図である。

## 【 0 0 5 3 】

同図において、方向ベクトル抽出部 1 3 5 によって元パターンである仮想補間ラインパターン 4 2 から候補パターン 4 3 に対し矢印で表すベクトルを抽出し、第 2 の一致パターン検索部 1 3 6 によってベクトル方向のライン（BラインとHライン）上でさらに一致パターンを検索し、その結果、仮想補間ライン B-2 7, 2 8, 2 9, 3 0, 3 1 の仮想補間ラインパターン 4 1 と一部記載のある H- (9), 1 0, 1 1, 1 2, 1 3 の仮想補間ラインパターン 4 4 が一致パターンとなり、これによって仮想補間ラインパターン 4 2 はベクトル方向の入力映像にて補間すべき区間であると判定される。このとき、仮想補間ラインパターン 4 2 とともに、4 3 も補間すべき区間と決定することも可能である。また、補間区間決定部 1 3 0 で決定した補間決定区間や補間すべき方向等を仮想補間データベース 1 2 0 に登録する場合もある。

## 【 0 0 5 4 】

なお、補間区間決定部 1 3 0 における判定方法として、一致パターンがベクトル方向のどのラインに存在するか、また元パターンの中心軸に対し、各ベクトル方向の同一ライン上に一致パターンがいくつ存在するか等、一致パターンの分布状態により評価の重み付けを変えたり、ベクトル検索時の一致パターン判定条件を専用に設定して検索することも可能である。また、本実施形態では、補間の要否や補間すべきパターンの方向を、ベクトル方向に存在する一致パターンの数によって決定しているが、この方法に限定されるものではない。

## 【 0 0 5 5 】

次に、補間実行部 1 4 0 における補間実行処理について説明する。

## 【 0 0 5 6 】

一致画素列検索部 1 4 1 では、入力映像を入力すると共に、補間区間決定処理部 1 3 0 から入力された補間決定区間と補間すべき方向の情報に基づいて、検索条件設定部 1 4 2 に設定されている一致条件や検索範囲等の条件を基に、入力のフィールド映像において、補間すべき区間の上下入力映像ラインから一致する画素列を抽出する。

## 【 0 0 5 7 】

次いで、補間元画素列設定部 1 4 3 では、補間決定区間に上書きする画素列を設定するために一致画素列の位置データと、仮想補間データデース 1 2 0 から得られる隣接するライン間の一致パターンの区間開始位置と長さのデータより、一致画素列の少なくとも一部を含む補間元画素列を設定する。

## 【 0 0 5 8 】

本実施形態では、補間決定区間と映像ラインの一致画素列の長さを同じに表現しているため、補間元画素列は一致画素列そのものになる。

## 【 0 0 5 9 】

図 7 に、補間元画素列設定部 1 4 3 において設定された補間元画素列（＝一致画素列） 6 1 ～ 6 3， 7 1 ～ 7 3 を示す。

## 【 0 0 6 0 】

次に、一致画素列演算部 1 4 4 では、上ラインの一致画素列 6 1 ～ 6 3 と下ラインの一致画素列 7 1 ～ 7 3 の映像データの平均値と位置データが演算される。この演算された映像データの平均値と位置データより、補間実行部 1 4 0 は、補間ライン上の上ライン一致画素列 6 1 ～ 6 3 と下ライン一致画素列 7 1 ～ 7 3 の中間位置に、映像データの平均値のパターンを上書きすることにより補間を実行する。

## 【 0 0 6 1 】

図 8 に、補間実行部 1 4 0 によって補間実行された画素列 8 1 ～ 8 4 を示す。

## 【 0 0 6 2 】

なお、補間ライン上の補間決定区間以外の画素は従来技術の補間方法で補間を行う。従来技術の補間方法とは、例えば、上下入力ラインの映像データの平均値で補間ラインを補う方法や上入力ラインの映像データで補間ラインを補う方法である。

## 【 0 0 6 3 】

図 9 は、本実施形態に係る画像の補間システムの構成を示すブロック図である。

【0064】

本実施形態の画像の補間システムの構成は、仮想補間データベースを基に補間元画素列を設定するため、第1の実施形態において必要としていた補間実行部140における一致画素列検索部141と検索条件設定部142は不要となる。

【0065】

次に、本実施形態に係る画像の補間システムの動作を図9乃至図11を用いて説明する。

【0066】

はじめに、図10および図11に映像ラインと補間ライン上での各画素列の位置関係を明示する。

【0067】

図10において、映像画素列（黒）21～25（A33～A35、C27～C31、E21～E25、G15～G19、110～113）、

補間決定区間（-）41～44（B27～B31、D21～D25、F15～F19、H10～H13）、

補間決定区間（+）51～54（B33～B35、D27～D31、F21～F25、H15～19）、

補間元画素列61～64、71～74（A30～A34、C24～C28、C30～C34、E18～E22、E24～E28、G12～G16、G18～G22、I12～I16）、

を表す。

【0068】

また、図11において、映像画素列（黒）21～25（A33～A35、C27～C31、E21～E25、G15～G19、110～113）、

補間画素列81～84（B27～B31、B33～B35、D21～D25、D27～D31、F15～F19、F21～F15H10～H13、H15～H19）、

を表す。

## 【0069】

はじめに、補間決定区間42 (D-21~25) における補間実行用の画素列の設定を例にして説明すると、補間元画素列設定部143は、仮想補間データベース120から得られる補間決定区間42、43 (D-21~D25、F-15~F19) の区間開始位置と長さのデータをもとに、CラインとEラインから、補間元画素列62、63 (C24~C28、E18~E22) を設定する。

## 【0070】

これは、補間決定区間42、43 (D21~D25、F15~F19) の区間開始位置と長さデータより、それぞれの区間の端部間 (D21-F15、D25-F19) を通る直線が各Cライン、Eライン上で交差した時に囲われる区間である。

## 【0071】

次に画素列演算部144において、補間元画素列62、63 (C24~C28、E18~E22) の対応する画素同士の平均値演算を行い、図11に示すように、補間画素列82 (D21~D25) が設定される。

## 【0072】

次いで、補間元画素列62、63 (C24~C28、E18~E22) のC24とE18の平均値演算により補間画素列82 (D21~D25) のD21の画素データが設定され、逐次C28とE22までの平均値演算により、補間画素列82 (D21~D25) のデータが設定される。

## 【0073】

上記の処理により、各補間決定区間に対する補間画素列が設定され、補正手段145にて補間ラインの周りの画素との調和を取りながら、補間画素列にて仮想補間パターンの画素に上書きすることでライン補間が実行される。

## 【0074】

なお、補間ライン上の補間決定区間以外の画素は従来技術の補間方法で補間を行う。従来技術の補間方法とは、例えば、上下入力ラインの映像データの平均値で補間ラインを補う方法や上入力ラインの映像データで補間ラインを補う方法である。

【0075】

図10、図11におけるB32、D26、F20、H14の部分は、コアリング部110におけるパターン編集や、補正手段145によってデータが設定されることになる。

【0076】

さらに、本発明の第3の実施形態を図12乃至図13と共に説明する。

【0077】

図12は、本実施形態に係る画像の補間システムの構成を示すブロック図である。

【0078】

同図において、146は一致補間方向確認部であり、第1の実施形態において必要としていた補間実行部140における一致画素列検索部141が一致補間方向確認部146に置き換わる。

【0079】

図13は、映像ラインと補間ライン上での各画素列の位置関係を説明するための図である。

【0080】

次に、本実施形態に係る画像の補間システムの動作を図12乃至図13を用いて説明する。

【0081】

一致補間方向確認部146は、仮想補間データベース120から得られる補間決定区間の補間すべき方向の情報に基づいて、検索条件設定部142に設定されている一致条件や検索範囲等の条件を基に、補間決定区間と同一ライン上の近接補間決定区間を抽出し、補間決定区間のエラー検出や補間区間の延長を行う。その結果、図13に示すように、図10に示す補間決定区間(一)41~44(B27~B31、D21~D25、F15~F19、H10~H13)と比べて、延長された補間決定区間(一)41'~44'(B27~B32、D21~D26、F15~F20、H10~H14)として示される。



## 【 0 0 8 2 】

なお、以降の本実施形態の動作は第 2 の実施形態と同様であるので説明を省略する。

## 【 0 0 8 3 】

また、上記の各実施形態においては、各処理において画素間演算時の画素データとして輝度データを使って説明しているが、原色データや色差データを用いることも可能である。

## 【 0 0 8 4 】

さらに、上記の各実施形態における各手段をハードで構成するのみならず、上記処理フローでソフト処理することでも当然可能であり、同様の結果が得られるものである。

## 【 0 0 8 5 】

上記の各実施形態の発明によれば、一般的に行われている画素単位によるライン補間に対し、補間すべき区間に隣接する入力映像ライン間から抽出された一致パターンを演算することにより得られるパターンでライン補間を行うので、水平に近い斜めエッジや絨線を滑らかに表現することが可能となる。

## 【 0 0 8 6 】

また、入力映像ライン間演算や各種コアリング処理を行い仮想補間パターンのデータベース化を行って補間区間の決定や補間実行時に参照することにより、誤判定を防止し正確な補間実行と、トータル的な演算処理の効率化を図ることにより、リアルタイムの補間処理を可能としている。

## 【 0 0 8 7 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1、2、11、12 に記載の発明によれば、速度処理を大幅削減し、リアルタイムの補間処理を可能とすると共に、フィールド画像においてライン間に映像の途切れが有る場合も隣接ライン上の一致画素列を基に補間実行することで、途切れの無い滑らかなフレーム映像を生成することができる。

【0088】

請求項 3、13 に記載の発明によれば、細線映像や映像エッジ部等を含む種々の映像の特に端部の状態を短時間でかつ、広範囲に検索し判定することができ、正確な補間処理と、画像端部を滑らかに表現することが可能となる。

【0089】

請求項 4 に記載の発明によれば、抽出された一致パターンの分布状態から該当区間の補間実行の要否と補間すべき方向を決定することで、細線映像や映像エッジ部の状態を正確に判定し、誤認の無い補間が可能となる。

【0090】

請求項 5 に記載の発明によれば、抽出された一致パターンの分布状態から該当区間の補間実行の要否と補間すべき方向を決定することで、類似パターンが多く混在する映像においても、細線映像や映像エッジ部の状態や位置を正確に判定し、誤認の無い補間が可能となる。

【0091】

請求項 6 に記載の発明によれば、仮想補間データは、入力画像の全ラインに渡って作成されるので、短時間で広範囲に検索し判定することができ、正確な補間処理が可能となる。

【0092】

請求項 7、8 に記載の発明によれば、仮想補間データは画素列を単位とするデータで構成されることで、画像端部の滑らかな処理と、演算処理の効率アップを可能となる。

【0093】

請求項 9、10 に記載の発明によれば、コアリング処理を行うことで、画像表示に影響の無い目立たない個所や判断しにくい個所等を削除または接続し、画質を維持しながら補間処理速度を大幅に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係る画像の補間システムの構成を示すブロック図である。

## 【図 2】

第 1 の実施形態を説明するための、入力映像の一例としての白い背景に黒い細線映像のフレーム映像が映し出されたモニタ画面を示す図である。

## 【図 3】

図 2 に示す拡大ポイント 3 の入力映像ラインおよび補間ラインを示す図である。

## 【図 4】

図 1 に示す仮想補間ラインパターン生成部 100 において生成された仮想補間ラインパターンを示す図である。

## 【図 5】

図 1 に示す第 1 の一致パターン検索部 131 および一致パターン特定部 134 における一致パターン検索時の様子を説明する図である。

## 【図 6】

図 1 に示す方向ベクトル抽出部 135 および第 2 の一致パターン検索部 136 におけるベクトル検索時の様子を説明する図である。

## 【図 7】

図 1 に示す補間元画素列設定部 143 において設定された補間元画素列（＝一致画素列）61～63，71～73 を示す図である。

## 【図 8】

図 1 に示す補間実行部 140 によって補間実行された画素列 81～84 を示す図である。

## 【図 9】

第 2 の実施形態に係る画像の補間システムの構成を示すブロック図である。

## 【図 10】

第 2 の実施形態を説明するための、映像ラインと補間ライン上での各画素列の位置関係を説明するための図である。

## 【図 11】

第 2 の実施形態を説明するための、映像ラインと補間ライン上での各画素列の位置関係を説明するための図である。

【図 1 2】

第 3 の実施形態に係る画像の補間システムの構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

第 3 の実施形態を説明するための、映像ラインと補間ライン上での各画素列の位置関係を説明するための図である。

【図 1 4】

従来技術に係る画像の補間方法における映像ラインと補間ライン上での各画素列の位置関係を説明するための図である。

【図 1 5】

従来技術に係る画像の補間方法における近傍画素列と対象画素列との相関を求める処理を説明するための図である。

【図 1 6】

従来技術に係る画像の補間方法におけるその他の近傍画素列と対象画素列との相関を求める処理を説明するための図である。

【図 1 7】

従来技術に係る画像の補間方法におけるエッジ箇所での補間を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 0 0 仮想補間データ生成部
- 1 0 1 画素間輝度差分演算部
- 1 0 2 正規化部
- 1 0 3 パターン抽出部
- 1 1 0 コアリング処理部
- 1 1 1 パターン内輝度差分演算部
- 1 1 2 パターン編集判定部
- 1 1 3 パターン編集実行部
- 1 2 0 仮想補間データベース
- 1 3 0 補間区間決定部
- 1 3 1 第 1 の一致パターン検索部

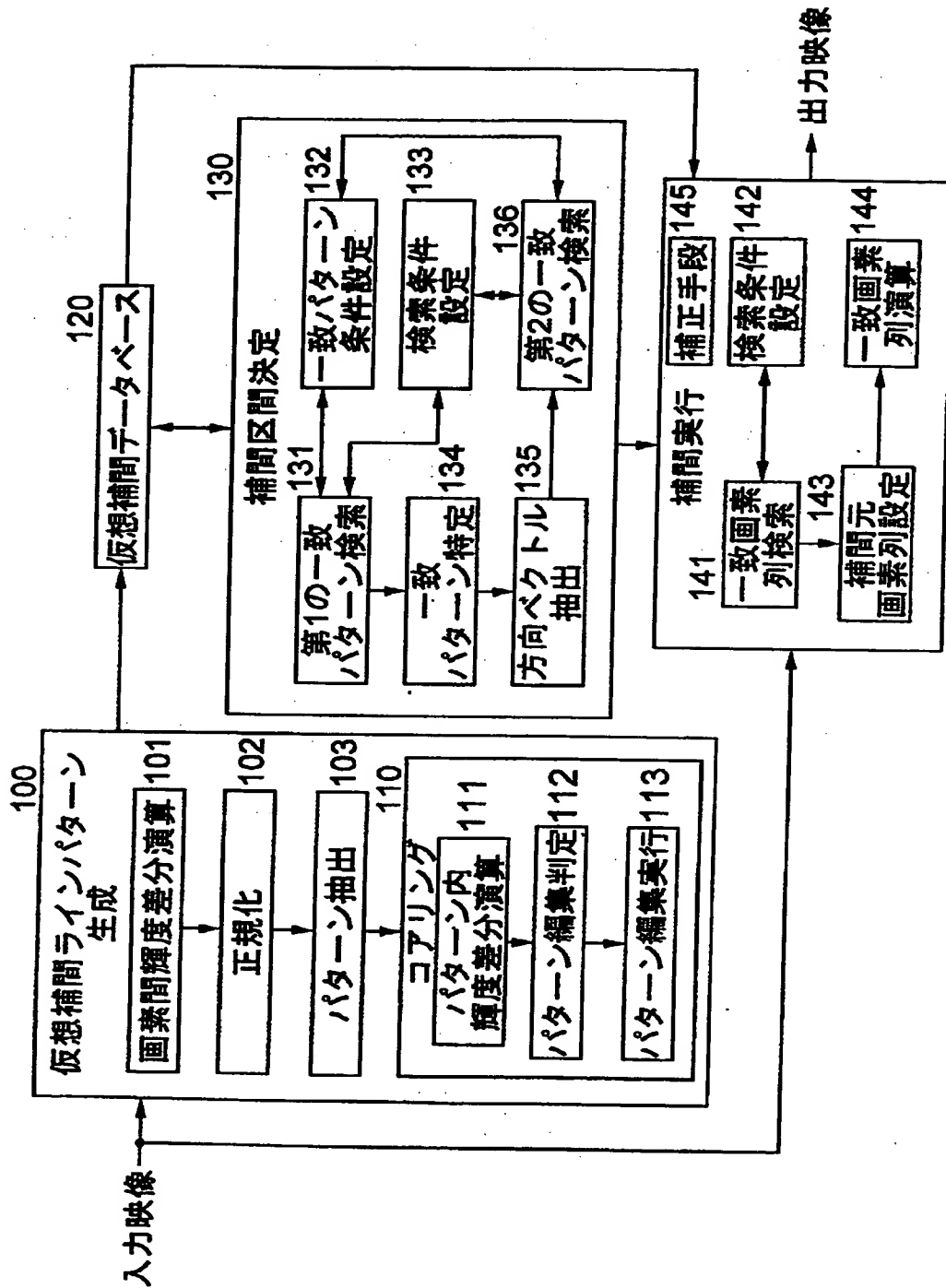
- 1 3 2 一致パターン条件設定部
- 1 3 3 検索条件設定部
- 1 3 4 一致パターン特定部
- 1 3 5 方向ベクトル抽出部
- 1 3 6 第 2 の一致パターン検索部
- 1 4 0 補間実行部
- 1 4 1 一致画素列検索部
- 1 4 2 検索条件設定部
- 1 4 3 補間元画素列設定部
- 1 4 4 一致画素列演算部
- 1 4 5 補正手段
- 1 4 6 一致補間方向確認部

【書類名】

図面

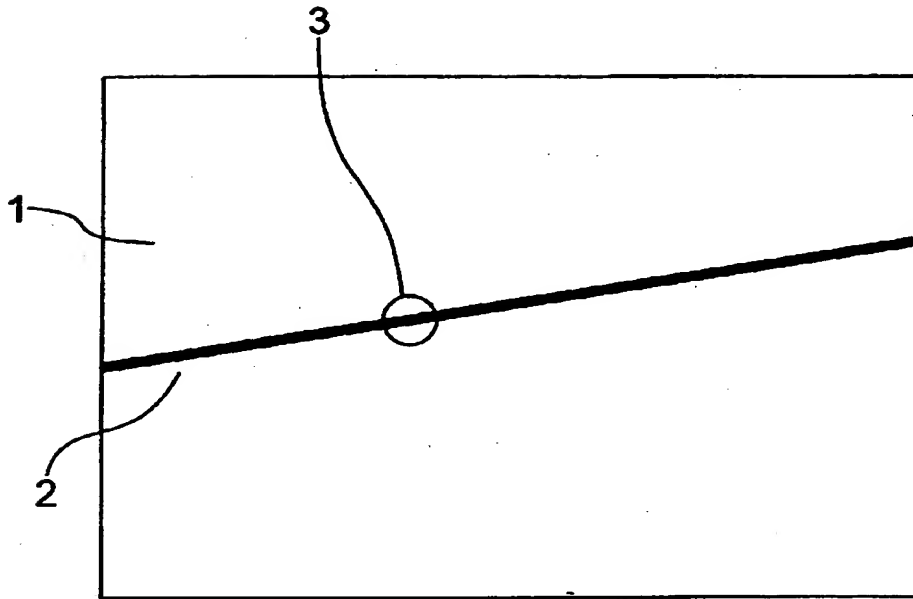
【図 1】

【図 1】



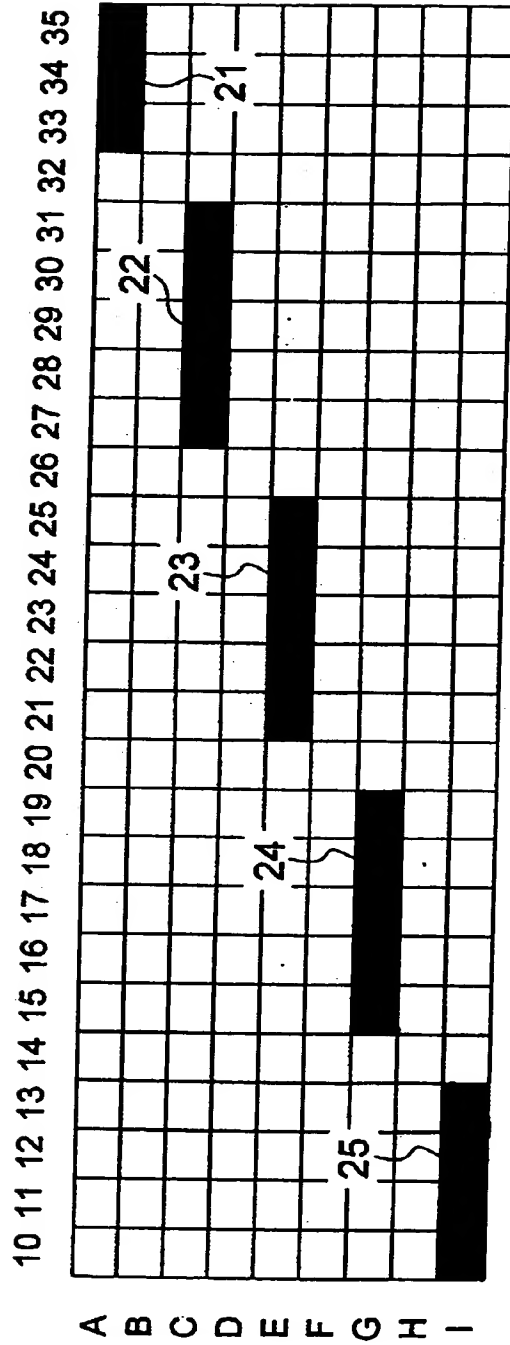
【図 2】

【図 2】



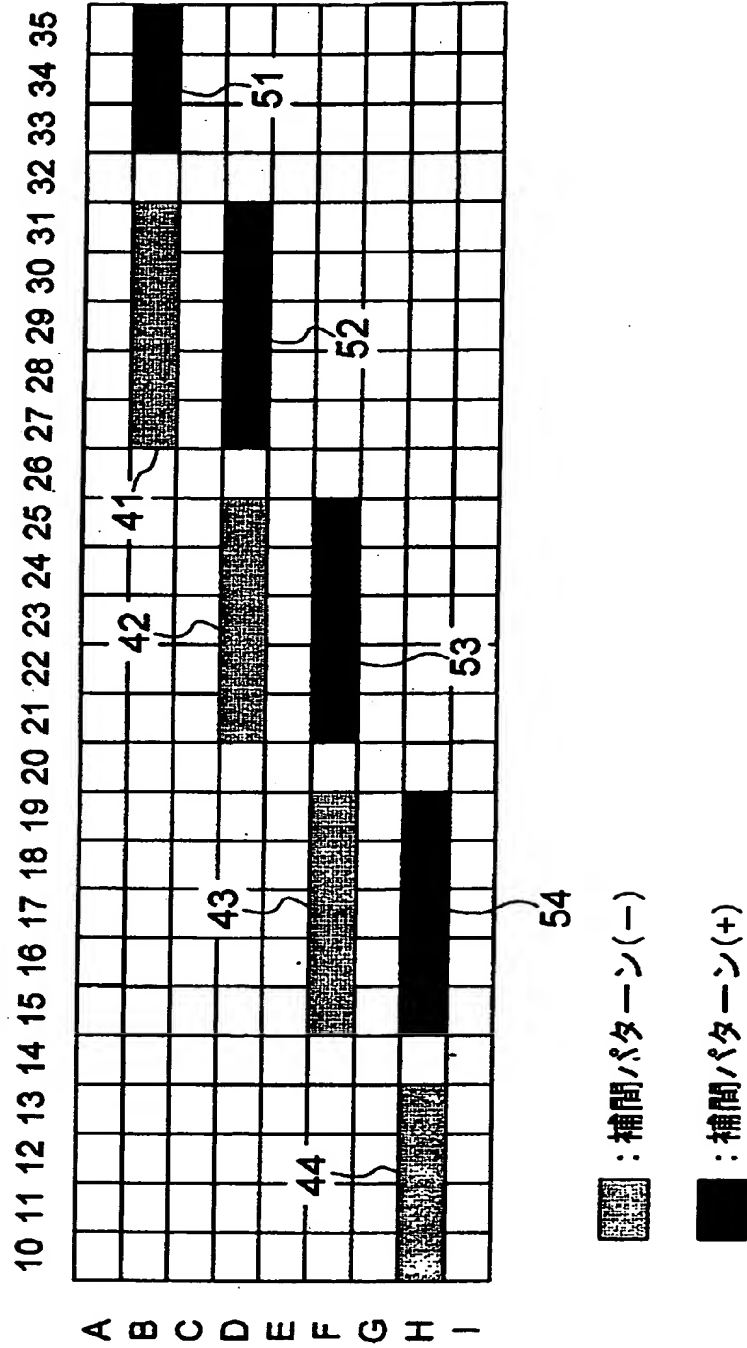
【図 3】

【図 3】



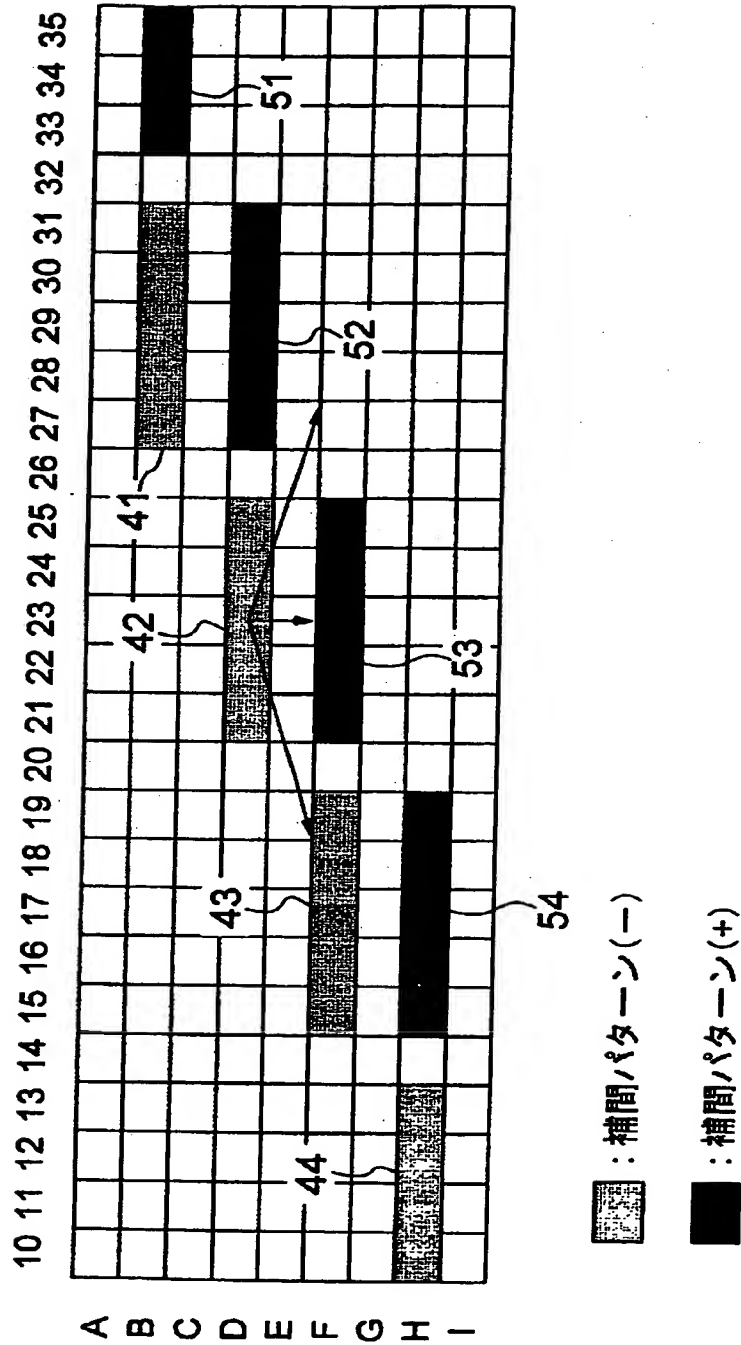


【図 4】  
【図 4】



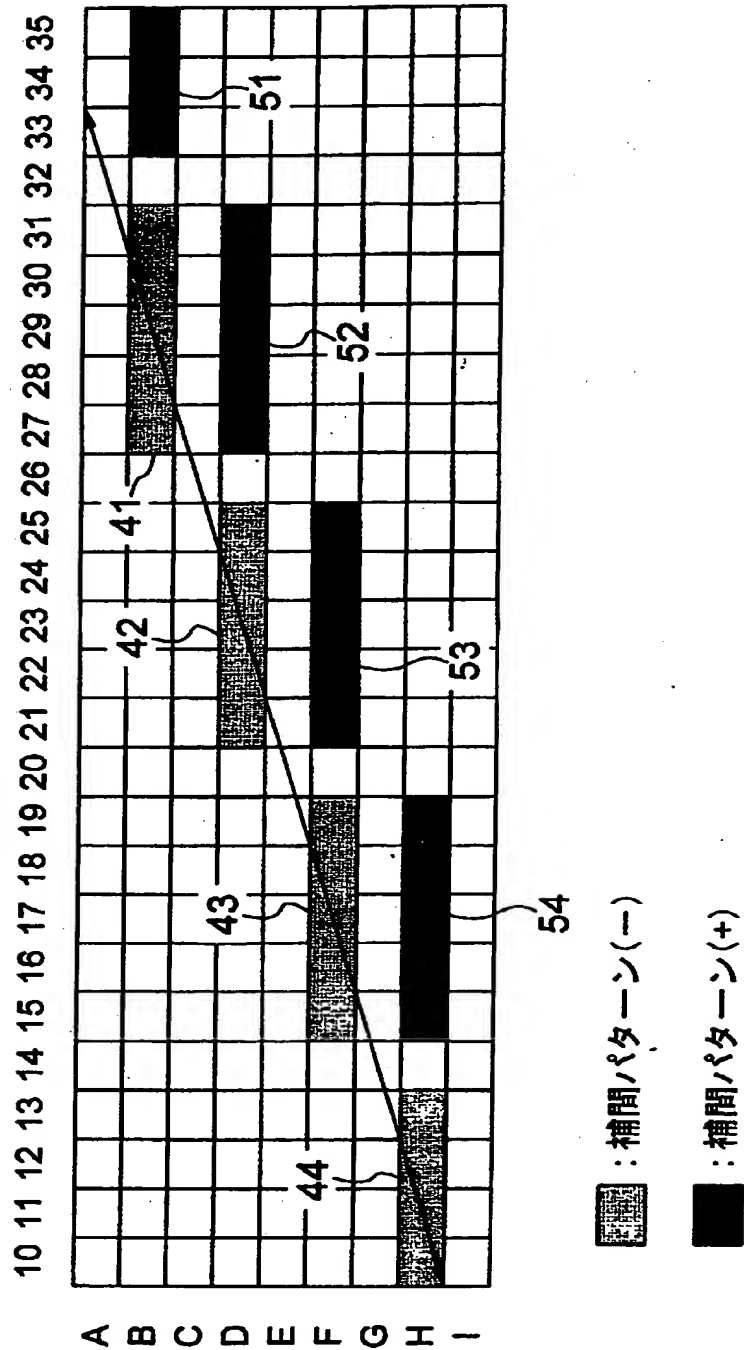
【図 5】

【図 5】



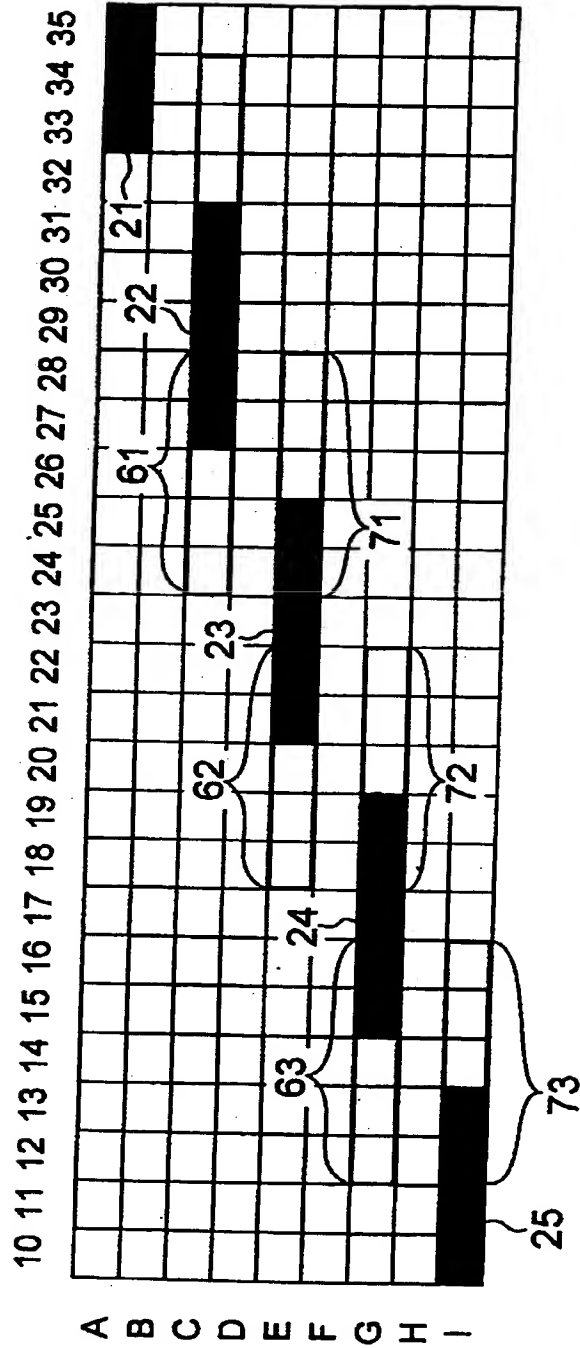
【図 6】

【図 6】



【図 7】

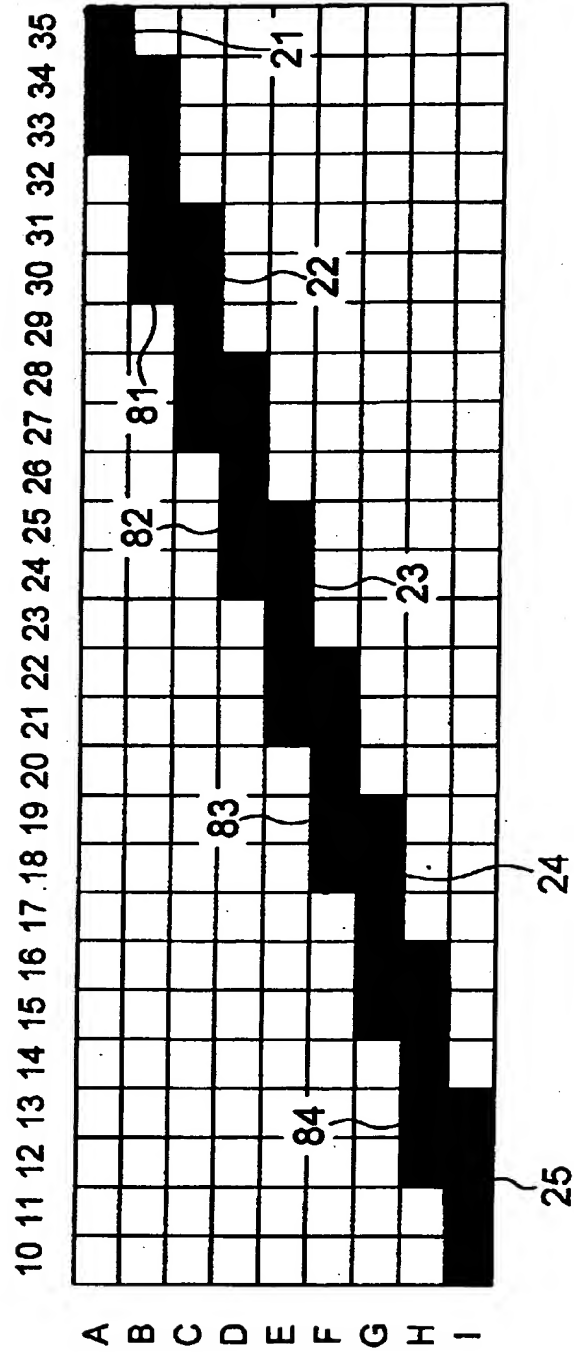
【図 7】



■ : 映像データ

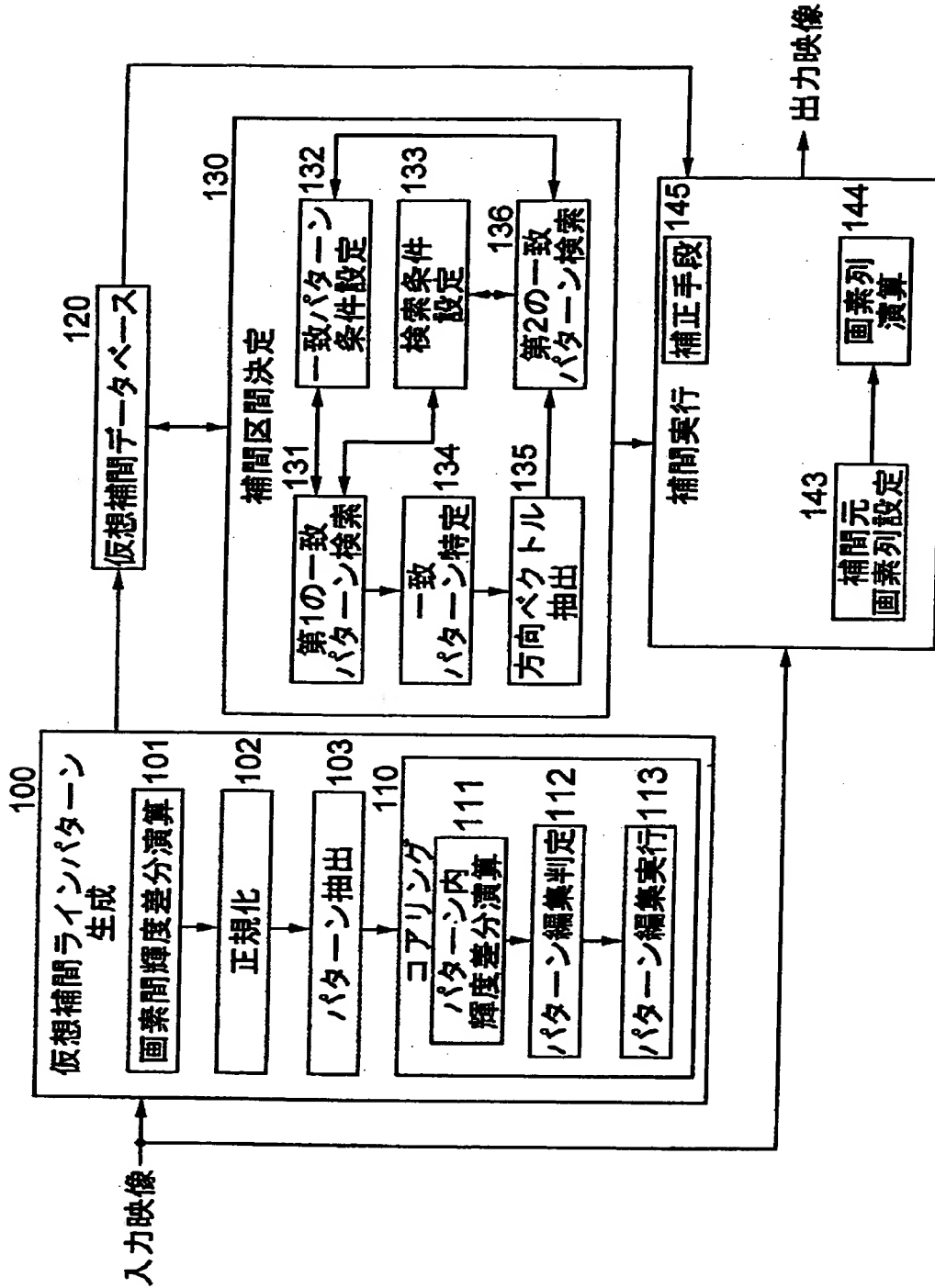
【図 8】

【図 8】

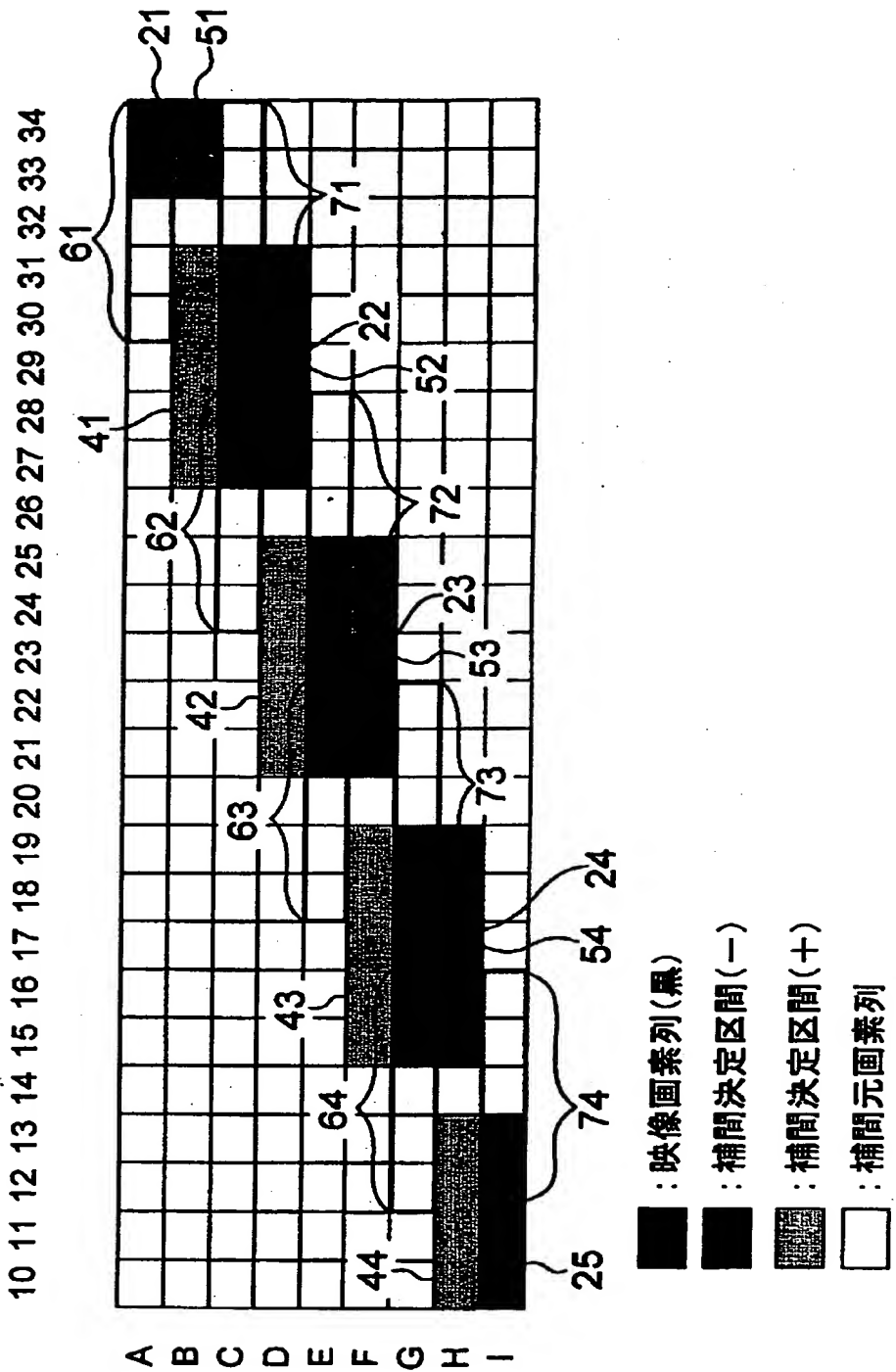


映像データ

【図 9】  
【図 9】

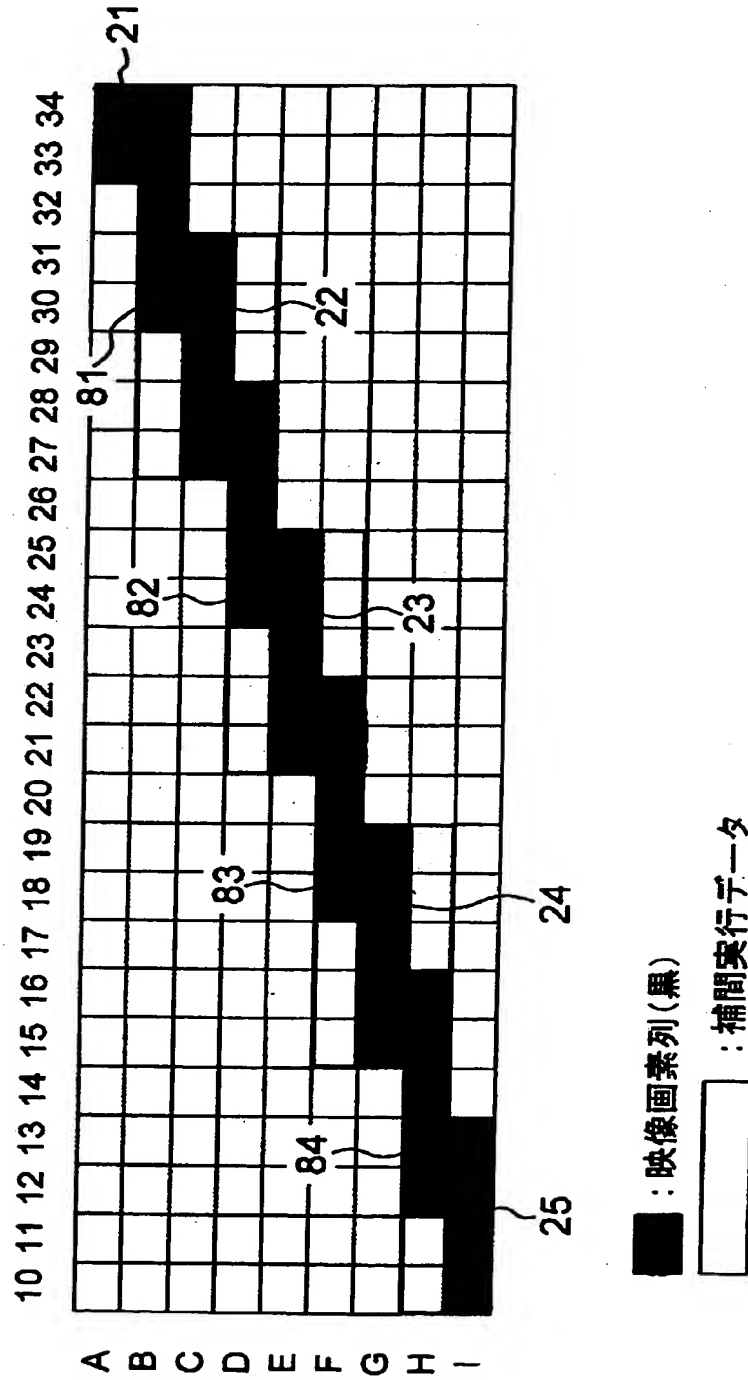


【図 1 0】  
【図 1 0】



【図 1 1】

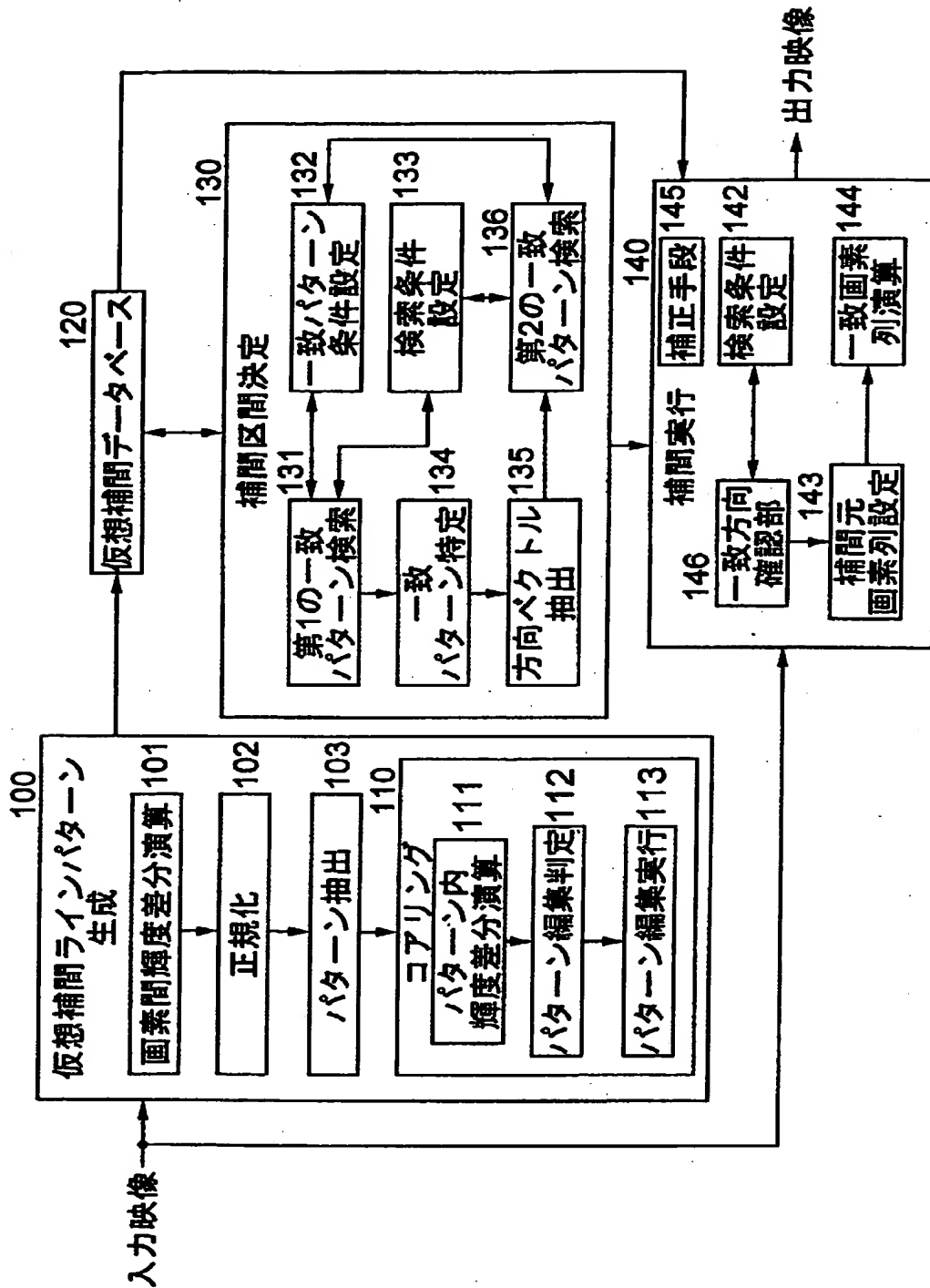
【図 1 1】



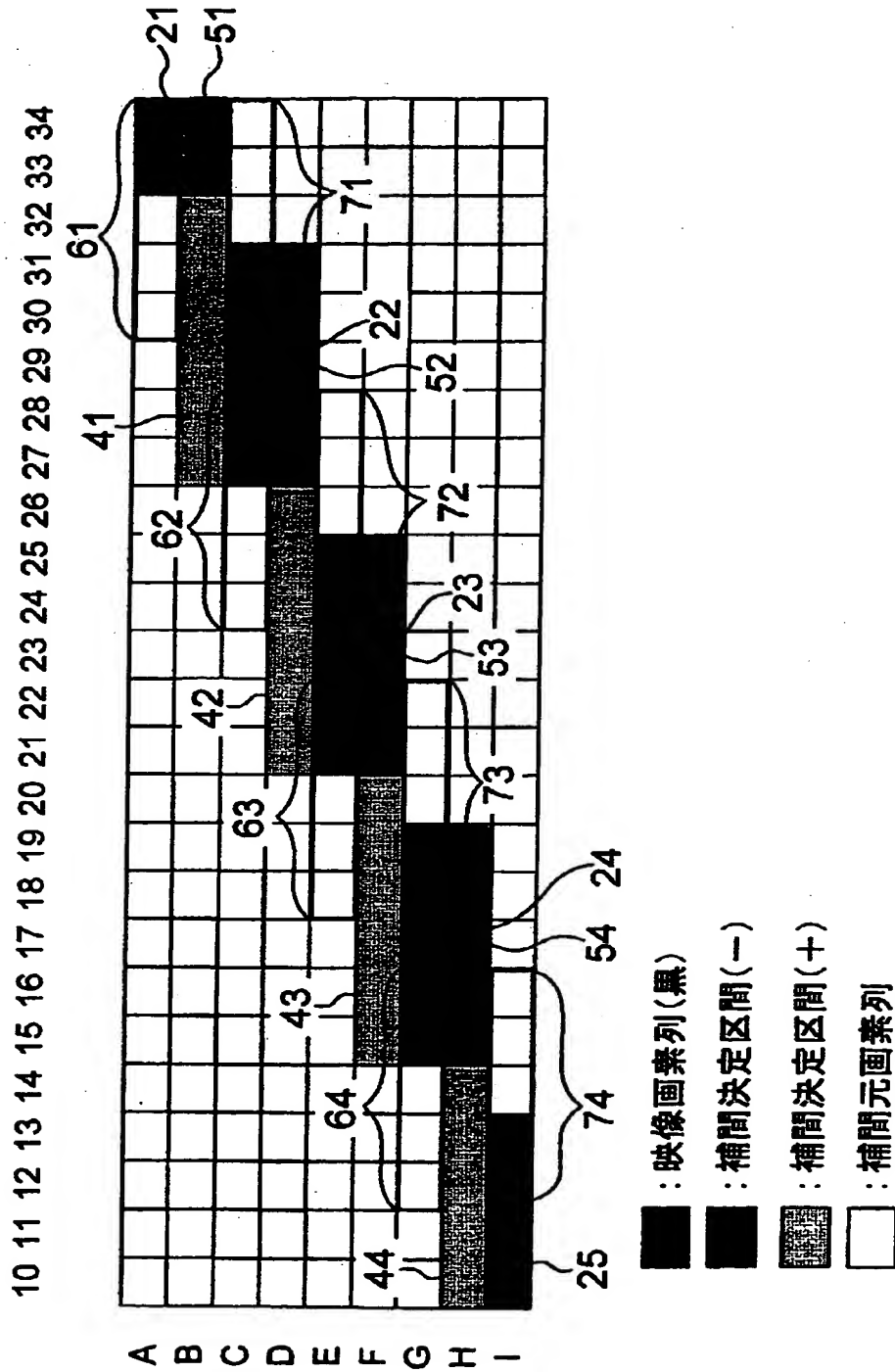


【図 1 2】

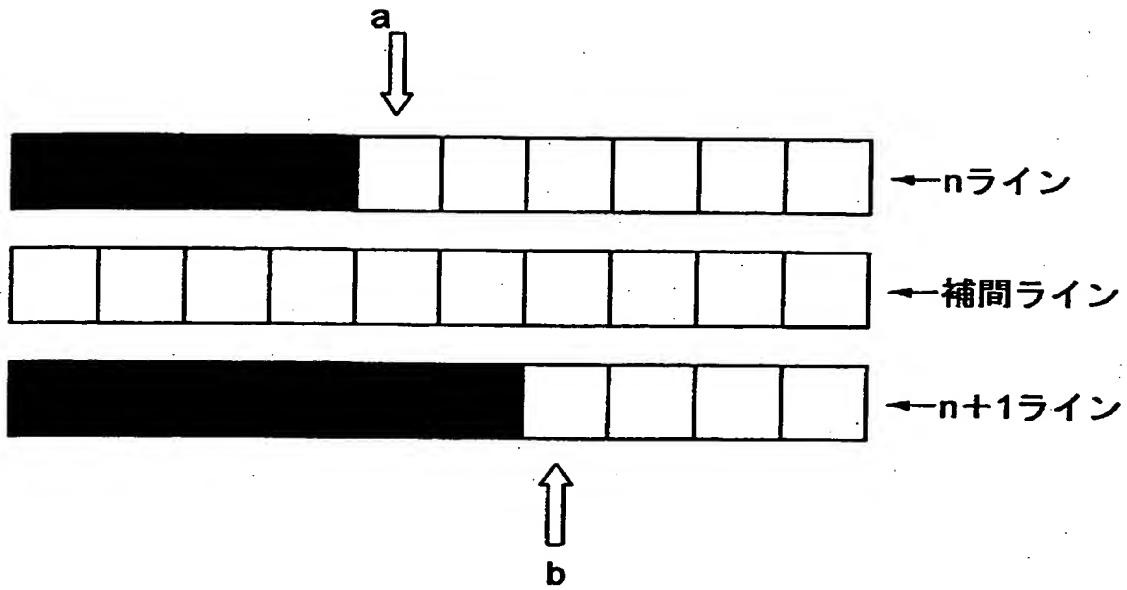
【図 1 2】



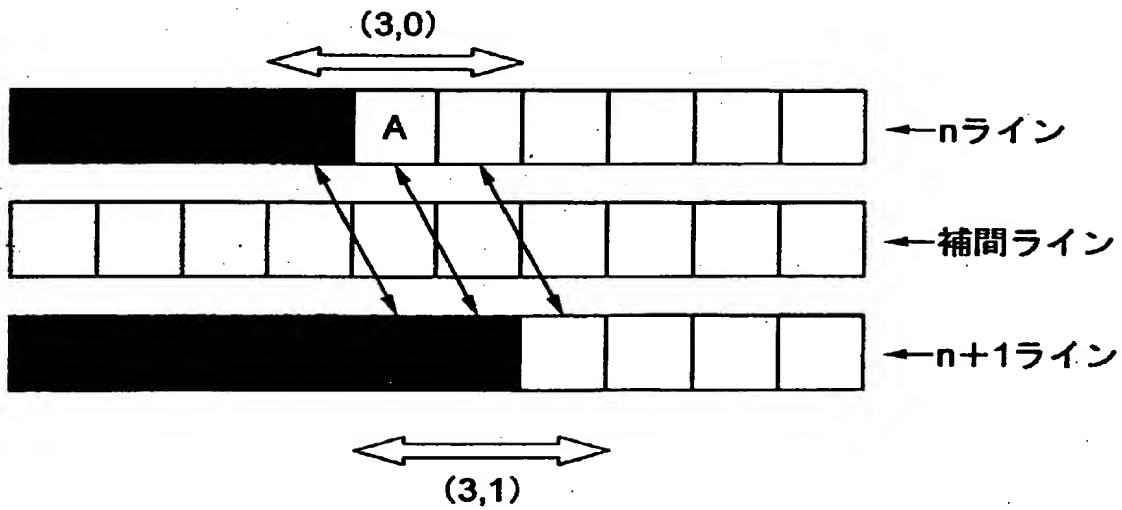
【図 1 3】  
【図 1 3】



【図 1 4】  
【図 1 4】

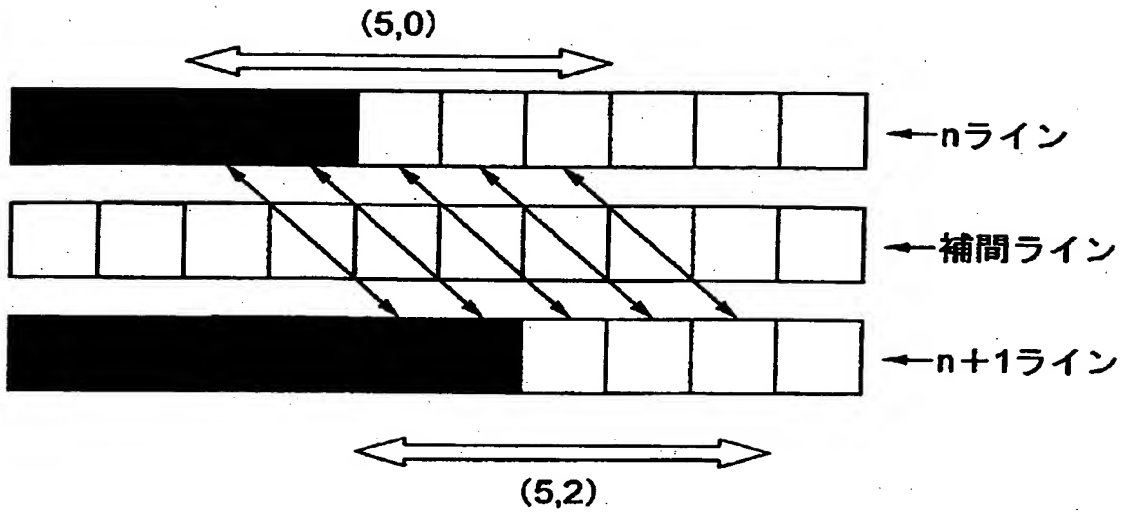


【図 1 5】  
【図 1 5】



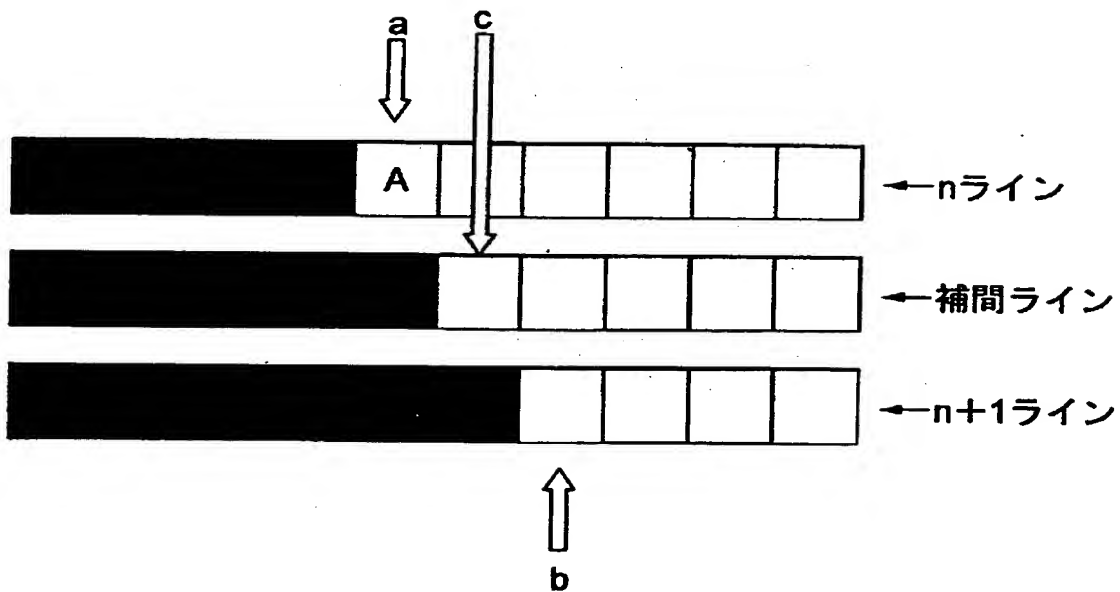
【図 1 6】

【図 1 6】



【図 1 7】

【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 細線映像や映像エッジ部等を含む種々の映像に対して、速度処理を大幅削減し、リアルタイムの補間処理を可能にした画像補間システムおよび画像補間方法を提供すること。

【解決手段】 画像を形成する各ライン間の画像の補間システムにおいて、入力画像ラインデータに基づき入力画像ライン間の仮想補間データを作成する仮想補間データ生成手段 1 0 0, 1 2 0 と、前記生成された仮想補間データに基づいて、入力画像ライン間の画素を補間する補間手段 1 3 0, 1 4 0 とを有することを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社